Aus dem Pathologischen Institut der Universität Göttingen
Vorstand: Prof. Dr. Georg B. Gruber

Über die Abhängigkeit der Sterblichkeit vom Wetter

Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizinischen Fakultät der Georg-August-Universität
zu Göttingen

vorgelegt am 20. November 1937

von

Clara von Oertzen
aus Celle i. H.

GÖTTINGEN 1939
BUCHDRUCKEREI FERDINAND PIEPER / WEENDE-GÖTTINGEN

Dekan: Prof. Dr. Krantz
Berichterstatter: Professor Dr. Gruber

Tag der mündlichen Prüfung: 24. Juni 1938

Die Frage, ob das Wetter einen krankmachenden, Krankheit verstärkenden oder gar Tod auslösenden Einfluß habe, ist von der medizinischen Wissenschaft immer wieder aufgeworfen und durch mehrere Arbeiten der jüngsten Zeit eindeutig positiv beantwortet worden. Man muß sich, ehe man an dieses Problem herangeht, darüber klar werden, daß es sich darum handelt, „die Abhängigkeit eines komplizierten Systems, eines lebenden Organismus (Mensch) von einem zweiten komplizierten System, dem atmosphärischen Geschehen zu studieren" (Rudder)[1]. Alle Versuche, Erhöhungen der Sterbeziffer in Beziehung zu setzen mit Einzelfaktoren des Wetters, versagten bisher. Das Wetter ist ein Komplex meteorologischer Elemente, die sich nicht zu einer Summe addieren, sondern — wie Ortmann in seiner Arbeit[2]) ausdrücklich betont — gegenseitig qualitativ beeinflussen. Uns ist seit einigen Jahren die statistische Bearbeitung meteoropathologischer Fragen wesentlich erleichtert durch die Ausführungen de Rudders über Luftkörperwechsel in seinem Buch „Wetter und Jahreszeiten als Krankheitsfaktoren", auf die ich im Folgenden noch eingehend zurückkommen werde.

de Rudder selbst beweist, ausgehend von der auffälligen Tatsache der Gruppenbildungen meteorotroper Krankheiten z. B. Eklampsie, Glaukom, Croup, Spasmophilie der Säuglinge an bestimmten Tagen, daß die Passage von Unstetigkeitsschichten krankheitsauslösend wirken kann.

Struppler, der seinen Untersuchungen am Sektionsmaterial des Schwabinger Krankenhauses ebenfalls die Luftkörperanschauung zugrunde legt, kommt zu folgendem Ergebnis: „Man dürfe annehmen, daß mit größter Wahrscheinlichkeit ein gewisser Zusammenhang der Sterblichkeit mit dem meteorologischen Verhältnissen besteht und nicht einzelne Witterungseinflüsse dabei eine besondere Rolle spielen, sondern vor allem das Zu- und Abwandern großer Luftmassen über einem Orte oder dessen Umgebung ausschlaggebend ist." Er sagt ferner: „Augenscheinlich sind es besonders die Luftmassen, die eine möglichst große Verschiedenheit von denen zeigen, die zuvor über dem Orte lagerten und wahrscheinlich dabei die atmosphärischen Unstetigkeitsschichten an der Grenze verschiedener Luftkörper, die de

[1]) de Rudder, Wetter und Jahreszeit als Krankheitsfaktoren. S. 2.
[2]) Ortmann, Hat das Wetter Einfluß auf den Eintritt des Todes? S. 239.

Rudder bei seinen Untersuchungen für die Krupperkrankungen verantwortlich machen konnte."[3])

Eine zweite Arbeit, die auch ganz speziell den Einfluß des Wetters auf den Eintritt des Todes behandelt und sich gleichfalls auf die Luftkörperanschauung stützt, brachte Ortmann 1933 für Berlin heraus. An einem sehr großen Material (16000 Sektionen) beweist er:

1. im allgemeinen eine deutliche Abhängigkeit der Mortalität von den Unstetigkeitsschichten der Atmosphäre;
2. im besonderen ein Zusammenfallen der Höhepunkte der Sterblichkeit mit sogenannten Fronttagen;
3. Unterschiede bezüglich der Krankheitsarten, der Jahreszeit und der Wirksamkeit verschiedenartiger Witterungswechsel.

Mit vorliegender Arbeit beabsichtige ich nun, an Hand der Sektionsprotokolle des Pathologischen Instituts der Universität Göttingen einerseits und der täglichen Beobachtungen der Reichswetterwarte Hamburg und des hiesigen Geophysikalischen Instituts andrerseits, einen statistischen Beitrag zur Frage Wetter und Sterblichkeit zu liefern.

Während mir die Durchsicht und statistische Erfassung der Sektionsprotokolle persönlich oblag, bin ich in der Bewältigung der meteorologischen Einzelheiten weitgehend durch Herrn Dr. habil. Suckstorff in freundlichster Weise unterstützt worden. Ihm, wie Herrn Prof. Angenheister, der die Erlaubnis zur Verwertung der Feststellungen des Geophysikalischen Instituts erteilt hat, danke ich aufrichtig für die freundliche Hilfe.

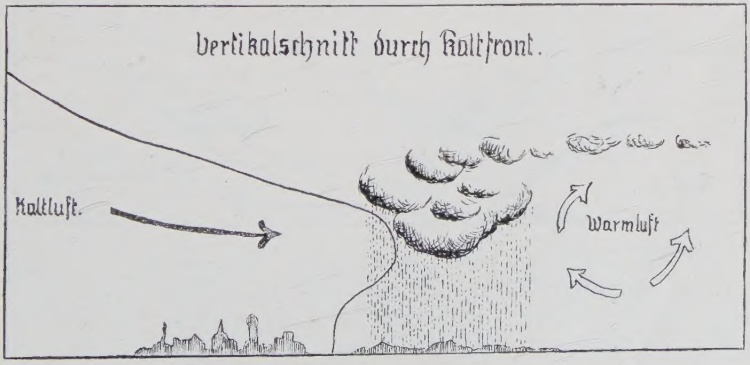
Vor Beginn des speziellen Teiles ist erläuternd noch einiges Allgemeine zu sagen. Zuerst über die Luftkörpertheorie. Ich halte mich dabei an den Grundriß der Meteoropathologie von de Rudder. Wir wissen heute, daß die Luftmassen unseres Gebietes aus verschiedenen wohl charakterisierten Luftkörpern bestehen. Diese Luftkörper unterscheiden sich untereinander weitgehend in ihren physikalischen Eigenschaften. Ganze Gruppen meteorologischer Messungen sind damit unter diesem höheren Begriff vereinbar. Die Eigenschaften eines Luftkörpers sind abhängig sowohl von seiner Herkunft (Land oder Meer, Tropen- oder Polargebiet), als auch von seinem „Alter". (Eine Luftmasse, die längere Zeit über ein und derselben Gegend liegt, verliert ihre charakteristischen Merkmale). An der Grenze zweier Luftkörper befindet sich eine kämpfende Schicht, die für das meteoropathologische Geschehen von besonderer Wichtigkeit ist. Man nennt diese Grenzschicht auch „Unstetigkeitsschicht" oder „Front". Es ist leicht zu verstehen, daß, wenn ein Luftkörper sich in Bewegung

[3]) Struppler, Gibt es Einflüsse der Witterung auf den Eintritt des Todes? S. 263.

setzt und ein anderer ihm folgt, auch die dazwischen liegende Unstetigkeitsschicht ihren Ort wechselt. Der Meteorologe weiß aus der Wetterkarte nach Prüfung der örtlichen Angaben über Wind, Temperatur, Luftdruck und Niederschlag abzulesen, wo sich eine Front befand und welchen Weg sie nahm. In unseren Breiten sind es nach einer Einteilung von de Rudder vier charakteristische Gruppen von Unstetigkeitsschichten, mit denen wir zu rechnen haben:

1. Die als Cyklonfront bekannten Unstetigkeitsschichten an der Vorderseite (Warmfront) und Rückseite (Kaltfront) von Tiefdruckgebieten. Sie sind zahlenmäßig am häufigsten, da unser Gebiet in ausgedehntem Maße von Tiefdruckgebieten durchzogen wird.
2. Die Unstetigkeitsschicht an der Grenze des ziemlich konstanten osteuropäischen Hochdruckgebietes, das aus polar-kontinentalen Luftmassen besteht.
3. Die Äquatorialfront an der Grenze des aus tropikmaritimen Luftmassen aufgebauten Azorenmaximums.
4. Unstetigkeitsschichten bei Staffelung von Luftmassen, d. h. Grenzschichten zweier Luftkörper gleicher Herkunft aber verschiedenen Alters.

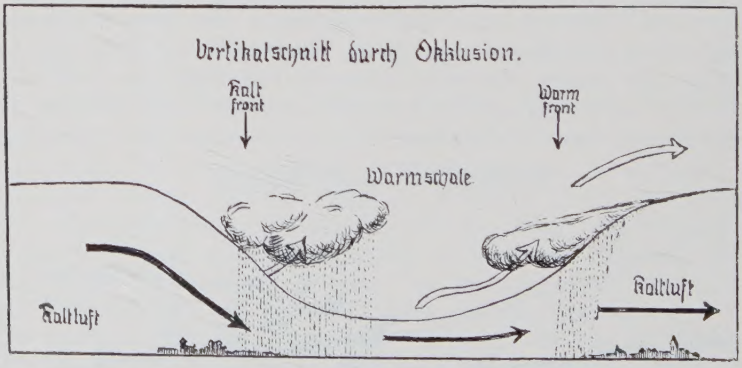
Die zuerst genannten Cyklonfronten wirken sich in Mitteldeutschland am häufigsten und stärksten aus. Was die Theorien über ihre Entstehung anbetrifft, so verweise ich auf die sehr klaren und ausführlichen Darstellungen in de Rudders Meteoropathologie. Es sei an dieser Stelle nur einiges über ihre Eigenschaften und ihre Auswirkungen gesagt. Cyklonfronten sind Unstetigkeitsschichten an der Vorder- und Rückseite von Tiefdruckgebieten. Sie treten während der Passage einer Depression an deren Vorderseite als Warmfront bei fallendem Barometer und steigendem Thermometer, als Kaltfront an der Rückseite derselben mit steigendem Luftdruck und fallender Tem-



peratur in die Erscheinung. Was sich im einzelnen abspielt an einem Ort, der in den Bereich einer Front gerät, ist aus den beigefügten Skizzen zu ersehen.

Bei einer Kaltfront dringen die kalten Luftmassen gegen wärmere Luftmassen vor und schieben sich dabei unter diese. Dadurch wird die wärmere Luft — unmittelbar an der Kaltfront oft mit Gewalt — in die Höhe gehoben und zu starken, schauerartigen Niederschlägen angeregt.

Bei einer Warmfront dringt ein warmer Luftstrom gegen kältere Luftmassen vor. An der Warmfront verläßt die warme Luft den Erdboden und gleitet an den vorgelagerten Kaltluftmassen auf, wobei sie anhaltenden Aufgleitregen (Landregen) erzeugt.



Holt eine Kaltfront eine vorangehende Warmfront ein, wodurch die vorher zwischen Warm- und Kaltfront befindliche Warmluft vollständig vom Erdboden abgehoben wird, so entsteht eine Okklusion. Derartige Okklusionsfronten, die infolge des Zusammenwirkens dreier

Luftmassen recht verschiedenartig aufgebaut sind, bringen im Anfangsstadium ihrer Entwicklung bei ihrem Vorübergang oft noch kräftige Niederschläge.

Zuletzt ist zur Frage der Beeinflußbarkeit des Menschen durch das Wetter noch einiges vorauszuschicken. Es ist allgemein bekannt, daß eine große Anzahl von an sich gesunden Menschen auf Witterungsumschläge reagieren. Man spricht hier von einer „Wetterfühligkeit" und führt dieselbe zurück auf eine besondere Labilität des vegetativen Nervensystems.

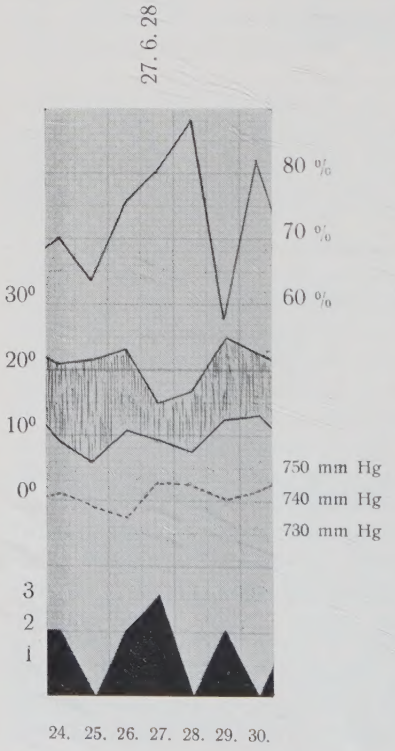
Wir wissen außerdem, daß atmosphärische Vorgänge nur auslösend, niemals ursächlich wirken bei Krankheits- und Todesfällen. Es muß also eine Bereitschaft des Individuums vorhanden sein, de Rudder nennt diesen Zustand Resonanzfähigkeit. Man muß deshalb mit der Möglichkeit rechnen, daß sich nach wiederholt aufgetretenen Störungen ein Mangel an Bereitschaftskandidaten einstellt, und andrerseits, nach längerer, störungsfreier Zeit eine relativ geringe Störung zur Auslösung einer Anzahl von Todesfällen genügt.

Was nun zu untersuchen ist, wäre lediglich die Frage, ob die im Sektionsbetrieb beobachtete zeitliche Häufung von Todesfällen zusammenfällt mit bestimmt definierbaren, atmosphärischen Vorgängen, bzw. Gesamtwetterlagen.

An Hand der Sektionsdiagnose des Pathologischen Instituts der Universität Göttingen habe ich für einen Zeitraum von sieben Jahren, und zwar 1928—1931 und 1934—1936 die Zahl der Todesfälle, den Termin des Eintritts des Todes und Alter und Geschlecht sämtlicher dort sezierter Verstorbener festgestellt. Die Arbeit ist ganz bewußt nur an Hand der Sektionsprotokolle gemacht worden, um von vornherein Irrtümer bezüglich der Todesursache, wie sie auf Grund standesamtlicher Totenscheine unvermeidlich gewesen wären, auszuschließen. Nicht berücksichtigt sind begreiflicherweise alle Sektionen der Totgeburten, der sofort verstorbenen Neugeborenen und der Mißgeburten, die dem Universitätsinstitut in reichem Maße von den umliegenden Landesfrauenkliniken zugewiesen werden. Außerdem ist zu betonen, daß das Krankenmaterial der Universitätskliniken bis zu einem gewissen Grade ein Auslesematerial ist und die Sektionsstatistik stark belastet mit seltenen und schweren Erkrankungen und solchen, die eines operativen Eingriffs bedurften. Mir stand schließlich nach Durchsicht der Protokolle ein Material von 2395 Fällen zur Verfügung, von dem auf den ersten Zeitabschnitt 1132, auf den zweiten 1263 entfallen. Das entspricht für die ersten 4 Jahre einem Jahresdurchschnitt von 283, für die späteren 3 Jahre einem solchen von 421 Todesfällen. Es ergibt sich ohne weiteres, daß im Durchschnitt nur 1—2 Leichenöffnungen pro die in Göttingen in der untersuchten Zeit zu erwarten waren. Dieses Beobachtungsgut ist verglichen mit

dem der Ortmann'schen Statistik für Berlin vom Jahre 1933 ein sehr geringes. Ich bin deshalb im folgenden von der von Ortmann angegebenen Arbeitsmethode abgewichen. In die graphische Darstellung der täglichen Schwankungen der Sterblichkeit habe ich nicht wie er, was bei seinem sehr großen Material gerechtfertigt war (16000 Fälle), sämtliche über Göttingen meßbaren Frontpassagen eingetragen. Ich habe mich darauf beschränkt, alle die Tage zu markieren, die einen Gipfel der Mortalitätskurve aufwiesen und nur für diese Tage die jeweilige Wetterlage geprüft.

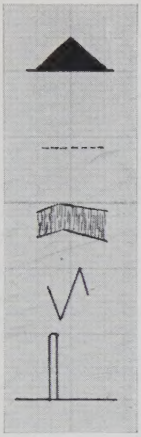
Für das Jahr 1928 waren 7 mal Gipfel in der Mortalitätskurve zu verzeichnen. In 5 Fällen handelte es sich um ein Zusammentreffen von Gipfel und Luftkörperwechsel. Letzterer machte sich in allen Fällen mit Einbruch von Kaltfronten bemerkbar, die bis auf eine Ausnahme polarmaritimen Ursprungs waren.



Sehr gut ausgeprägt war die Lage am *7. Januar 1928*. Am 6. 1. mittags fiel das Barometer um 20 mm. In der Nacht zum 7. 1. brach frische maritime Kaltluft ein. Das Barometer stieg bis zum Mittag des 7. 1. wieder um 11 mm Hg. Die Temperatur zeigte ebenso wie die Luftfeuchtigkeit keine wesentliche Änderung. Unter den an diesem Tage Verstorbenen war eine Embolie, eine Nephritis, eine Bronchopneumonie.

Weiter ist hervorzuheben der *27. Juni 1928*. Im Laufe des 26. und 27. 6. kam es in Form von 4 Staffeln zu einem Einbruch maritimer Polarluft und zwar am 26. 6. um 6^h, 14^h und 22^h und am 27. 6. morgens um 4^h. Das Sektionsprotokoll bucht für diesen Tag 3 Todesfälle, eine Embolie, eine Endokarditis, eine Bronchopneumonie (s. Abb.).

Zeichenerklärung zu den Abbildungen:



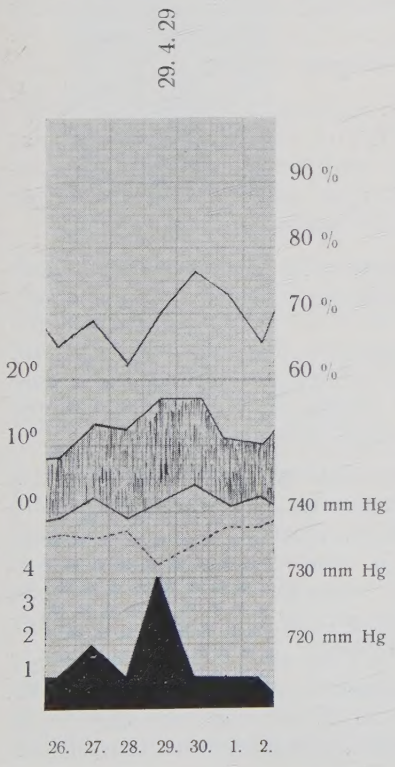
Todesziffer

Luftdruck

Temperatur (Tagesmaximum und Minimum)

Relative Feuchtigkeit

Niederschlag in mm



1929 fallen in der Mortalitätskurve 28 Tage auf, an denen die Sterblichkeit über den Durchschnitt erhöht ist. In 18 Fällen ist für diese Tage aus den täglichen Wetterbeobachtungen ein Luftkörperwechsel mehr oder minder deutlich nachzuweisen. In 8 Fällen ist ausgesprochen störungsfreie Schönwetterlage. Einzelne sehr eindrucksvolle Beispiele des Zusammentreffens von Frontdurchgang und Sterblichkeitshäufung seien erwähnt.

Am *24. Februar 1929* machte sich etwa um 13^{h} das Einfließen kontinentaler Kaltluft bemerkbar. Im Lauf von 10 Stunden sank das Thermometer um 8°. Wir haben an diesem Tag 3 Todesfälle — der Monatsdurchschnitt des Februar liegt bei 1,17 —, eine renale Herzhypertrophie, eine Lungenembolie, eine Pneumonie.

Am *29. April* notiert das Sektionsprotokoll 4 Todesfälle, 2 Pneu-

monien, ein Suizid, eine Pankreasfettgewebsnekrose. Aus der Wetterlage ließe sich diese Häufung evtl. beleuchten. Während im Laufe des Tages Göttingen noch im Bereich einer südwestlichen, warmen Luftströmung lag, brach gegen Abend polarmaritime Kaltluft ein. Die Front erreichte Göttingen um 21^h (s. Abb.).

Für die Nacht vom 3. zum *4. August* und die Nacht vom 4. zum 5. August läßt die Wetterkarte den Durchgang zweier Kaltfronten mit Regen bei kaum veränderten Temperaturen erkennen. Am 4. 8. verzeichnet das Sektionsprotokoll 3 postoperative Todesfälle: eine Peritonitis und zwei Bronchopneumonien.

Ganz ähnlich liegt der Fall am *17. August*, an dem wieder ein Gipfel der Mortalitätskurve — unter 3 Todesfällen 2 postoperative — zusammenfällt mit dem Vorstoßen zweier Fronten maritimer Polarluft, die sich um 11^h und 15^h mit ausgeprägtem Temperaturfall und Drucknasen in Göttingen bemerkbar machen.

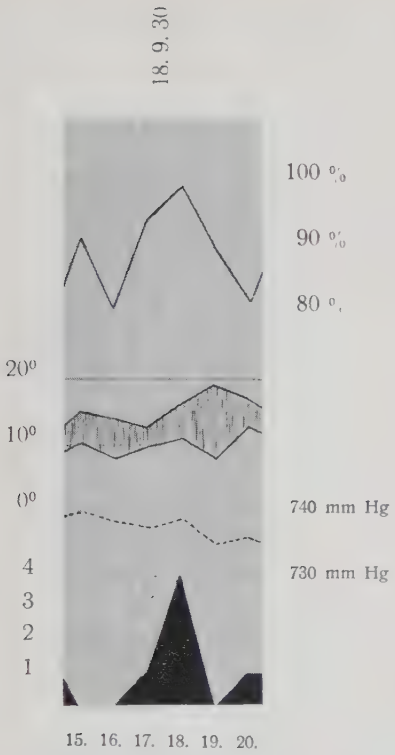
Am *7. November* ereigneten sich 3 Todesfälle, darunter eine Diphtherie mit Pyelonephritis, eine Bronchopneumonie und ein postoperativer Todesfall nach Amputation des Unterschenkels. Am 7. 11. zog langsam eine Okklusion über Göttingen hinweg.

Auf das Jahr 1930 entfallen 267 Todesfälle. Die Sterblichkeitskurve weist im Lauf des Jahres 13 Gipfel auf. Beim Studium der Wetterkarten der Seewarte Hamburg und der Aufzeichnungen des Göttinger Geophysikalischen Instituts ergibt sich für diese Gipfeltage in 9 von den 13 Fällen ein sicher nachweisbarer Luftkörperwechsel.

Am *17. Februar 1930* ergibt sich aus den Wetterbeobachtungen ein sehr eindrucksvolles Bild. Während in der Nacht vom 15. zum 16. 2. mehrere Kaltluftstaffeln polarmaritimen Ursprungs Göttingen erreichten, drehte der Wind nachts zwischen dem 16. und 17. 2. auf Nordost. Dem folgte ein Einfließen kontinentaler Kaltluft. Die Sektionsdiagnosen der 3 an diesem Tage verstorbenen Patienten lauteten auf Miliartuberkulose, Lungentuberkulose, Bronchopneumonie.

Am *22. April* steigt die Todesziffer wiederum auf 3 Fälle. Es starb ein Patient an Glomerulonephritis, ein zweiter an Pankreasfettgewebsnekrose, ein dritter an Encephalomalacie. Dazu sagt uns die Wetterbeobachtung: In der Nacht vom 21. zum 22. 4. überschritt eine Okklusion Göttingen, am 22. 4. um 9^h folgte ihr eine kleine Kaltfront. Beide Fronten waren in Druck und Temperatur nur wenig ausgeprägt, lieferten jedoch ein deutliches Regengebiet.

Am *18. September* ist mit 4 Todesfällen wieder ein Höhepunkt in der Mortalitätskurve erreicht. In der Nacht vom 18. zum 19. 9. erreichte Tropikluft, gefolgt von bereits angewärmter maritimer Polar-



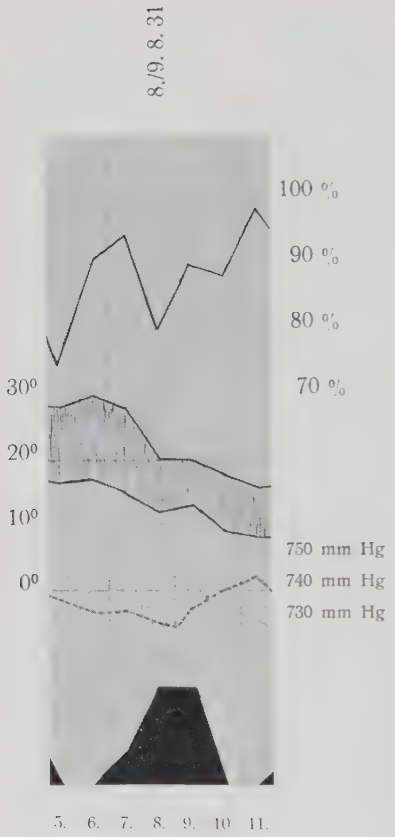
luft Göttingen. Das zugehörige Regengebiet traf in Göttingen bereits am 18.9. früh ein (s. Abb.).

Der *28. November* ist gekennzeichnet durch die Passage einer Depression. Um 9^{h} morgens überschritt eine schwach angedeutete Warmfront Göttingen, die ohne Niederschlag vorüberging und am Abend des gleichen Tages von einem ebenfalls schwachen Kaltlufteinbruch gefolgt wurde. Nicht am 28.11., sondern erst am 29.11. zeigte die Sterblichkeitskurve wieder einen Anstieg, ohne daß an diesem Tage irgendein atmosphärisches Geschehen beobachtet worden wäre. Es bleibt die Frage, ob die spät am Abend des Vortages passierte Kaltfront todesauslösend auf die drei am 29. beobachteten Fälle, Peritonitis, Meningitis und Glomerulonephritis gewirkt haben kann.

In der Nacht zum *20. Dezember* erreichte eine ausgeprägte Warmfront Göttingen. Am 20. 12. fanden sich 3 Todesfälle — Pneumonie, Lungenembolie, Myokardschaden — in den Sektionsprotokollen.

Im Jahr 1931 konstatiere ich auf meiner graphischen Darstellung 18 Gipfel der Mortalitätskurve. Es stellt sich heraus, daß in 11 Fällen Fronten an diesen betreffenden Tagen Göttingen passiert haben, die 2 mal in Form von Okklusionen vorüberzogen. An 4 Tagen war ausgesprochene Schönwetterlage, an den übrigen 3 Gipfeltagen war innerhalb der bestehenden Lage kein Frontendurchgang erkennbar. Bei den nachgewiesenen Fronten handelte es sich 3 mal um Warmfronten, 6 mal um ausgesprochene Kaltfronten, die ausschließlich polarmaritimen Charakter trugen.

Wie in den vorigen Jahren greife ich wieder einige besonders eindrucksvolle Beispiele heraus, so den *23. März 1931* mit 3 Todesfällen, 2 postoperativen Pneumonien und einem Pleuraempyem. In der Nacht vom 22. zum 23. 3. brach tropisch-maritime Luft ein. Am 23. gab es bei warmer Südwestströmung Regen in ganz Deutschland



und in der folgenden Nacht zog eine Polarfront über uns hinweg, die erneute Niederschläge brachte.

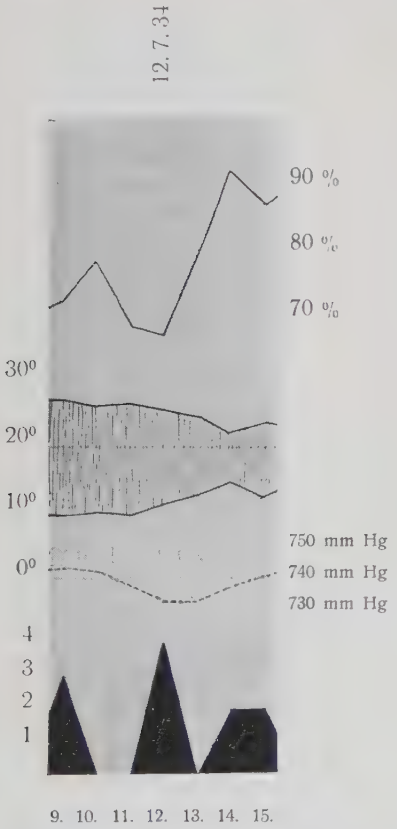
Am 7. und *9. August* kamen zwei Kaltlufteinbrüche zustande. Am 8. und 9. 8. war die Mortalitätsziffer mit je 3 Todesfällen bei einem Monatsdurchschnitt von 0,8 besonders hoch (s. Abb.).

Der *25. November* weist wieder einen Gipfel der Sterblichkeitskurve auf. Der Monatsdurchschnitt im November 1931 liegt bei 0,85. Am 25. 11. sind 3 Todesfälle verzeichnet, es starben ein Patient an Embolie (postoperativ), ein zweiter an Sepsis, der dritte an Lungengangrän. Durch außerordentlich starken Regen machte sich eine in der Nacht vom 24. zum 25. 11. Göttingen passierende Okklusion bemerkbar.

1934 sind 28 mal Gipfel im Verlauf der Mortalitätskurve zu verzeichnen. Es stellt sich beim Vergleich dieser 28 Daten mit den täglichen Wetterbeobachtungen heraus, daß nur in 5 Fällen eine Übereinstimmung zwischen Frontendurchgang und Mortalitätssteigerung nachgewiesen werden kann. Dagegen fällt beim Studium der Wetterkarten dieses Jahres auf, daß in 8 Fällen der Vor- bzw. Nachtag ein Fronttag gewesen ist. Es würde jedoch zu falschen Schlüssen führen, die atmosphärischen Ereignisse der Nachbartage in Beziehung zu setzen zu Anstiegen der Mortalitätsziffer. Es geht aus dem Luftkörperkalender des Deutschen Meteorologischen Jahrbuches, der seit 1934 herausgegeben wird, eindeutig hervor, daß fast jeder dritte Tag des Jahres einen Luftmassenwechsel gegenüber dem Vortag erkennen läßt.

Der erste dieser fünf oben erwähnten Tage ist der *31. Januar 1934* mit 5 Todesfällen: Suizid, hochgradige Arteriosklerose mit multiplen Thrombosen, Peritonitis, Lungenödem nach Kaiserschnitt, Coecalphlegmone nach Appendectomie. In der Nacht vom 30. zum 31. 1.

wurde ein Einbruch gealterter maritimer Polarluft, eine schwach ausgeprägte Kaltfront, verzeichnet.



Am *9. Juli* — 3 Todesfälle: Sepsis, Meningitis, Furunkulose. In der Nacht zum 9. 7. drang kühlere Meeresluft in unsere Gebiete ein. Die Front war am Boden kaum erkennbar und von weniger als 1 km Mächtigkeit.

Am *12. Juli* stieg die Todesziffer auf 4 Fälle, deren Sektionen folgendes ergab: Lungentuberkulose, Meningitis, Pneumonie, Bronchitis bei schwerer Kachexie. In der Nacht vom 11. zum 12. 7. vollzog sich ein Luftmassenwechsel durch das Einfließen von polar-maritimer Luft nach Norddeutschland (siehe Abbildung).

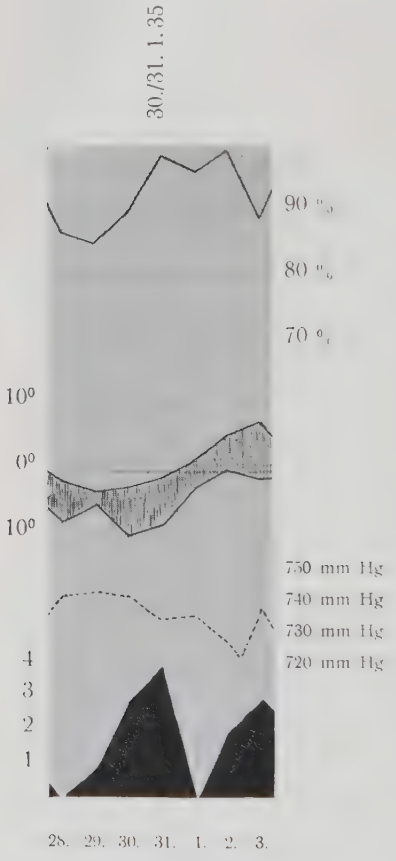
Am späten Abend des *24. Juli* wurde ein schwach angedeuteter Einbruch maritimer Luft verzeichnet. Die Sektionsdiagnosen der 3 am 25. 7. verstorbenen Patienten lauten auf Meningitis tuberkulosa, Sepsis, Lungenödem bei Portio-Ca.

Das Sektionsprotokoll notiert für den *4. Oktober* 3 Todesfälle: Pneumokokkenmeningitis, Gliom, Mitral- und Aortenvitium. Am gleichen Tage wurde Göttingen von einer Kaltfront erreicht, die einen deutlichen Temperatursturz auslöste.

Das Jahr 1935 weist 43 Gipfel in der Mortalitätskurve auf. 20 mal fällt ein Anstieg der Todesziffer mit einem Fronttag zusammen. 15 Kaltfronten stehen gegen 3 Warmfronten. In zwei Fällen war im Laufe des Tages sowohl eine Warmfront als auch eine Kaltfront über Göttingen hinweggezogen. Eine Okklusion wurde an keinem der Gipfeltage wahrgenommen.

Am *14. Januar* liegen 2 Todesfälle an Pneumonie, 2 postoperative Todesfälle nach Magenresektion bzw. Exarticulation des Armes wegen Sarkom vor. Die Wetterbeobachtung meldete für den 14. 1. folgendes:

Am 14. 1. drang eine Warmfront von Westen her vor und lag um 8^h an der holländischen Küste. In Köln lag die Warmluft in 2000 m Höhe. In der Nacht zum 15. muß die Warmfront etwa unser Gebiet erreicht haben. Ihr Charakter wurde aber verwischt durch nächtliches Aufreißen der Wolkendecke und starke Abkühlung der bodennahen Schichten.

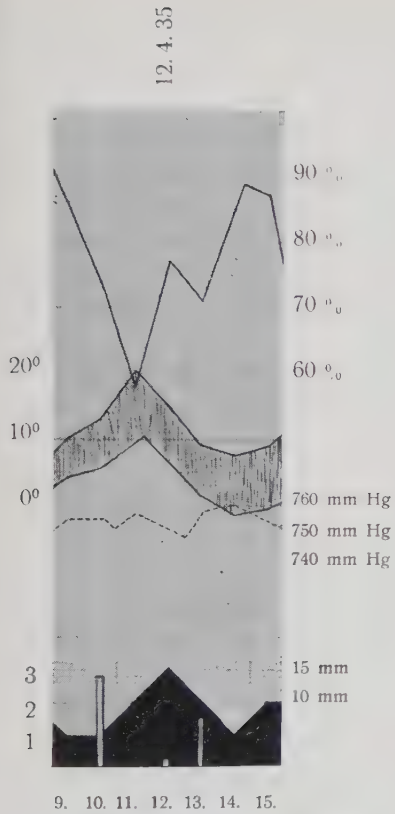


Am *30. und 31. Januar* erhöht sich die Todesziffer auf insgesamt 7 Fälle. Am 30. strömte wärmere Luft subtropischen Charakters ein. Sie brachte eine Temperaturerhöhung von etwa 4°. Der 31. 1. brachte uns polar-maritime Luft, die als Kaltfront Göttingen mittags passierte (s. Abb.).

Im Laufe des *6. Februar* gelangten wir in den Bereich kontinentaler Kaltluft, die von Nordosten vordringend uns um die Mittagszeit erreichte. Dieser Tag war verzeichnet in der Reihe der Gipfeltage, da er 4 Todesfälle aufwies: Pneumonie im Verlauf einer perniciösen Anämie, Urämie, Lymphogranulomatose, Apoplexie.

Am *18. März* — 5 Todesfälle mit den Sektionsdiagnosen: Embolie, Commotio und Contusio cerebri, Pneumonie, 2 postoperative Todesfälle nach Entfernung der Gallenblase bzw. eines Ovarialkystoms. Für den 18. konnte der Durchzug einer Böenfront (auf der Rückseite eines Tiefs) nachgewiesen werden, der sich in 2 Staffeln im Lauf des Nachmittags vollzog.

Am *12. April* kamen eine Pneumonie mit Perikarditis, eine Diphtherie und ein chronisches Emphysem mit Herzdilatation ad exitum. Am gleichen Tag brach Kaltluft polar-maritimen Ursprungs ein, nachdem am Nachmittag des Vortags bereits eine Front der gleichen Herkunft unter Auslösung heftiger Regenschauer Göttingen passiert hatte (siehe Abbildung).



Für den *18. Juni* verzeichnet das Sektionsprotokoll wiederum einen Anstieg auf 4 Todesfälle: Miliartuberkulose, Urämie, hochgradige Arteriosklerose, croupöse Pneumonie. An diesem Tage passierte gegen Abend eine schwach ausgeprägte Warmfront subtropischen Ursprungs Göttingen.

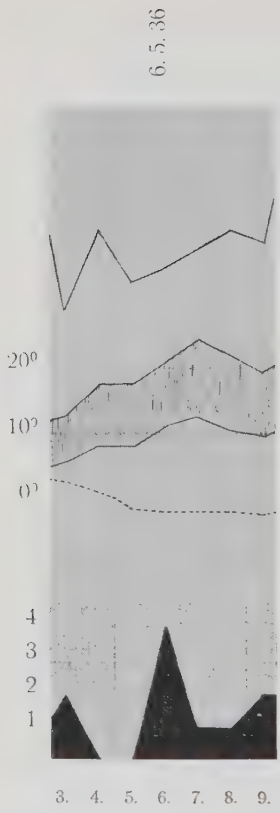
Am *18. September* kam es ebenfalls zu einer Häufung von Todesfällen, es starben 3 Patienten an: Sepsis, Peritonitis und ein Säugling an Ernährungsstörung. Um 13^h zog eine markante Front polarmaritimer Luft über Göttingen hinweg.

Die Mortalitätsziffer des Jahres 1936 mit seinen 444 Sektionen steigt an 42 Tagen auf 3 und mehr Todesfälle an. Der Vergleich dieser Daten mit den Wetterbeobachtungen ergibt, wie auch in den Vorjahren, ein verhältnismäßig negatives Ergebnis. Von den 42 Gipfeln in der Sterblichkeitskurve fielen nur 16 mit Frontdurchgängen zusammen, von denen ich einige besonders eindrucksvolle herausgreife.

Am *25. März 1936* kamen eine schwere Coronarsklerose, ein Fall von postdiphtherischer Lähmung, eine Peritonitis nach Herniotomie und eine Lungentuberkulose ad exitum. Uns erreichte am 25. 3. eine Front schon gealterter maritimer Polarluft in der Höhe, die sich durch Niederschläge bemerkbar machte.

Am *2. April* wurden 2 Todesfälle an Meningitis tuberculosa im Verlauf einer Miliartuberkulose und ein Todesfall an Hirntumor verzeichnet. Der 2. 4. war gekennzeichnet durch den Einbruch von Polarluft. Die Front passierte Göttingen am Nachmittag.

Der *6. Mai* ließ die Todesziffer auf 4 ansteigen — bei einem Monatsdurchschnitt von 1,3 - und zwar lauten die Sektionsdiagnosen auf Ikterus bei Cholelithiasis, Lungenembolie, Pneumonie, Encephalomalacie. Warmluft subtropischen Ursprungs drang von Südsüdwest,



kontinentale Kaltluft von Osten kommend im Laufe des Tages in Mitteldeutschland ein. Im Bereich der Grenzfläche des Begegnungsraumes bildeten sich am 6. 5. Gewitter. In Göttingen kam es am Morgen zu mittelschweren Regenschauern (s. Abb.).

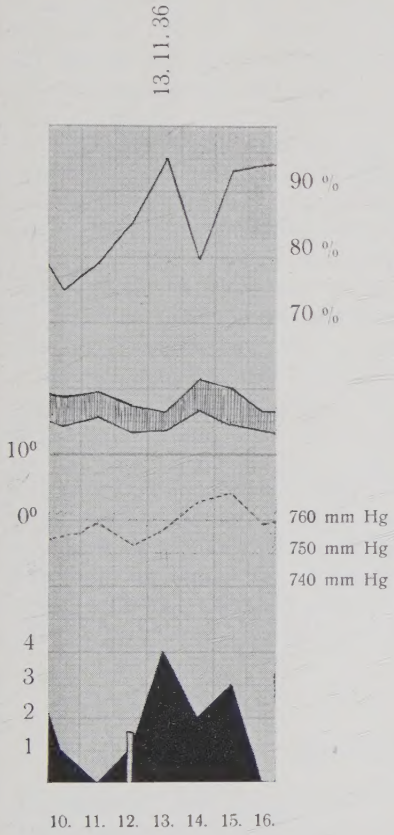
Am *24. Mai,* der sich wieder durch einen Gipfel auszeichnet, erreichte uns eine Warmfront subtropischen Charakters, die ein ausgedehntes Regengebiet mit sich brachte. Es sind 4 Todesfälle verzeichnet: eine Miliartuberkulose, eine Mitralstenose, eine mongoloide Idiotie mit Melaena und ein Schädelbruch mit Contusio cerebri.

Am *14. Juni* geriet Göttingen in den Bereich einer Okklusion, die längs der skandinavischen Küste über Bremen bis zum Rhônetal reichte und sich unter Auslösung von Schauern und Gewittern langsam nach Osten vorschob. Nachdem in Göttingen bereits mittags Schauerregen gefallen waren, kam es am Abend zu Gewittern. Es starben am 14. 6. ein Patient an lymphatischer Leukämie, ein zweiter an einer Pneumonie bei bestehendem Magenkrebs, als drittes ein Kind an Ikterus gravis.

Am *12. Oktober* — 3 Todesfälle (2 postoperative Pneumonien, eine Ernährungsstörung). An diesem Tag lag eine Warmfront mit verbreitetem Regengebiet an der deutschen Nordseeküste. Die Warmluft erreichte Göttingen gegen Mittag und brachte in der folgenden Nacht eine Erwärmung um 5°. Diese Front stammte aus dem Bereich eines über England liegenden Hochs und lag nicht an der Vorderseite einer Depression.

Am *20. Oktober* fällt wieder ein Gipfel in der Mortalitätskurve (4 Exitus) mit einem Frontendurchgang zusammen. Zwischen dem 19. und 21. 10. wirkten sich über Göttingen die Passagen von 3 Tiefs aus. In der Nacht vom 19. zum 20. 10. brach ein kleiner Schwall arktischer

Kaltluft in Deutschland ein. Am 20. mittags setzte in Göttingen Erwärmung durch maritime Warmluft ein, am 21. wurde ein markanter Warmfrontdurchgang verzeichnet. Die Todesfälle am 20. erfolgten im Verlauf einer postoperativen Peritonitis, einer Lebercirrhose, einer Enteritis und durch einen Beckenabszeß.



Am *13. November* starben 4 Personen an Tumor cerebri, Diphtherie, Typhus und nach Kaiserschnitt bei bestehender Mitralstenose. Am gleichen Tag passierte in Form von 2 Staffeln eine Kaltfront Göttingen (s. Abb.).

Am *30. November* fallen Anstieg der Todesziffer — 3 Pneumonien — und Frontendurchgänge wiederum zusammen. Uns erreichte am 30. 11. ein Kaltlufteinbruch polarmaritimen Charakters, der sich am 1. 12. durch Einbruch neuer Fronten verstärkte.

Nachstehende Tabelle vermittelt in übersichtlicher Darstellung noch einmal die Ergebnisse meiner Arbeit:

Jahr	Todesziffer	Anzahl d. Gipfel	Häufigkeit d. Zusammentreffens v. Front u. Gipfel absolute Zahl	prozentual
1928	221	7	5	71,4
1929	361	28	18	64,2
1930	267	13	9	69,2
1931	283	18	11	61,1
1934	362	28	5	17,8
1935	457	43	20	46,5
1936	444	42	16	38,0
	2395	179	84	46,3

Es ist daraus zu ersehen, daß im Durchschnitt nahezu die Hälfte aller Gipfel der Mortalitätskurve auf einen Fronttag fallen; d. h. fast jeder zweite Anstieg der Todesziffer über die Norm ließe sich durch die Passage einer Unstetigkeitsschicht erklären. Es ist zu berücksichtigen, daß während eines Jahres in Deutschland im Mittel 103 Luftkörperwechsel beobachtet werden. (Der Luftkörperkalender des Deutschen Meteorologischen Jahrbuches verzeichnet allerdings nur die Luftkörperwechsel von einem auf den anderen Tag, berücksichtigt also nicht, daß im Laufe eines Tages mehrere Wechsel eintreten können. Da mit einem solchen Ereignis jedoch nur in den seltensten Fällen zu rechnen ist, beeinflußt diese Vernachlässigung das oben genannte Mittel nur unwesentlich.) Es tritt also in 27 % aller Tage des Jahres ein Luftkörperwechsel und damit ein Frontdurchgang ein. Bestände gar kein Zusammenhang zwischen Sterblichkeit und Frontdurchgängen, so müßten doch aus diesem Grunde schon 27 % aller Gipfel der Mortalitätskurve rein zufällig auf einen Fronttag fallen. Aus der Tabelle ergibt sich nun, daß 46 % aller Gipfel mit Fronttagen zusammentreffen. Rund $^1/_5$ (19 %) aller Fälle des Zusammentreffens von Fronttag und Sterbegipfel sind also nicht durch Zufälligkeit zu erklären. Aus diesem, gegenüber der Gesamtsterblichkeit immerhin geringen Prozentsatz ist zu schließen, daß ein enger Zusammenhang zwischen Wetter und Sterblichkeit anscheinend nicht besteht. Andererseits sei betont, daß mein Beobachtungsgut sehr klein ist und daß deshalb der zahlenmäßige Nachweis in dieser Arbeit für eine allgemeine Auswertung nur mit Vorbehalt und Vorsicht verwertet werden darf.

Zusammenfassung.

Ein eindeutiger Beweis für eine Abhängigkeit des Termins des Todeseintritts von Witterungseinflüssen ließ sich nicht erbringen. Wie eingangs bereits erwähnt, liegt das in erster Linie an der Unmöglichkeit, Vorgänge, die sich an zwei so komplizierten Systemen wie Wetter und Mensch abspielen, statistisch zu erfassen. Immerhin lassen sich auch in Ansehung meiner obigen Ergebnisse Zusammenhänge zwischen Wetter und Sterblichkeit im Sinne einer todesauslösenden Wirkung der atmosphärischen Unstetigkeitsschichten nicht von der Hand weisen. Mag es beim Lesen meiner Ergebnisse auffallen, daß Embolietodesfälle oder Exitus an Pneumonien und Tuberkulosen besonders oft an Fronttagen gezählt wurden, so ist es bei der Kleinheit des Grundmaterials, wie ich glaube, einstweilen nicht erlaubt, einzelne Krankheitsformen meiner Zählung in Beziehung zu setzen zum meteorologischen Geschehen.

Schrifttum.

Düll, T. u. B.: Virch.-Arch. 293, 1934.

Flach, E.: Klin. Wochenschrift 1934, S. 181.

Ortmann, G.: Virch.-Archiv 291, 1933.

de Rudder, B.: Wetter und Jahreszeit als Krankheitsfaktoren. Berlin 1931.

Struppler, V.: Virch.-Archiv 283, 1932.

Wetterkarten des Reichswetterdienstes, Ausgabeort Hamburg 1928—1931, 1934—1936.

Täglicher Wetterbericht des Reichswetterdienstes Dtsch. Seewarte Hamburg.

Deutsches Meteorologisches Jahrbuch, Tägliche Beobachtungen, Luftkörperkalender 1934/36.

Tagebücher und tägliche Aufzeichnungen des Geophysikalischen Instituts Göttingen 1928/31 und 1934/36.

Sektionsprotokolle des Pathologischen Instituts der Universität Göttingen 1928/31, 1934/36.

Lebenslauf.

Ich, Clara v. Oertzen, Tochter des Generalmajors a. D. Gustav Adolf v. Oertzen und seiner Ehefrau Mathilde geb. v. Woedtke wurde am 9. 9. 1909 in Celle i. H. geboren. Nach anfänglichem Privatunterricht besuchte ich von meinem 7. Lebensjahr ab das Lyceum in Perleberg, dann die Höhere Töchterschule in Ballenstedt (Harz), zuletzt das Oberlyceum der Königin-Luise-Stiftung in Berlin-Dahlem. Dort bestand ich am 9. 3. 1929 die Reifeprüfung. Anschließend besuchte ich die ländliche Frauenschule Dorotheenhof bei Ilfeld (Südharz) und begann Ostern 1930 mein medizinisches Studium in Göttingen, wo ich mit Ausnahme des Sommersemesters 1931 (Freiburg) bis zur Vorprüfung, die ich im Juli 1932 ablegte, blieb. Es folgten 2 Semester in München und ein Semester in Rostock. Infolge Erkrankung war ich gezwungen, mein Studium danach abzubrechen. Ich nahm es im Herbst 1936 in Göttingen wieder auf und beendete es im Frühjahr 1938 mit der ärztlichen Prüfung.